

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Fumikazu KANEHARA
Title: PACKET PROCESSING
APPARATUS, AND PACKET
PROCESSING METHOD
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: 12/08/2000
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned



CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 11-352111 filed December 10, 1999.

Respectfully submitted,

Date December 8, 2000

By

A handwritten signature in black ink, appearing to read "David A. Blumenthal". Below the signature, the text "Res No 41514" is handwritten.

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5407
Facsimile: (202) 672-5399

David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

16891/830
Jc784 U.S. PTO
09/731659
12/08/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年12月10日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第352111号

出願人
Applicant(s):

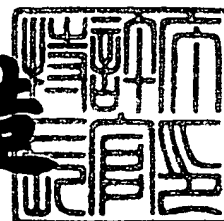
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年10月27日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3088636

【書類名】 特許願

【整理番号】 49220139

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 金原 史和

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100082935

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 京本 直樹

 【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

 【識別番号】 100082924

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 福田 修一

 【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】

 【識別番号】 100085268

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 河合 信明

 【電話番号】 03-3454-1111

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 008279

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9115699

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 I P パケット転送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コネクション型およびコネクションレス型の通信チャネルを用いて I P パケットの処理を行う複数の通信ノードを含み、マルチメディアデータ伝送を行う通信ネットワークにおいて、

前記通信ノードは、他の通信ノードからの受信、または、自ノードの搭載するアプリケーションからの要求により、送信すべき I P パケットを、コネクションレス型の通信チャネルを使用してデータ伝送を行う手段と、

当該コネクションレス型の通信チャネルを使用して伝送されるデータを観測し、所定時間、連続するデータフローであるか否か判定する判定手段と、

前記データフローが所定時間、連続するデータフローであると判定される場合は、当該データフローの通信チャネルを、コネクション型のデータ伝送に切り替える手段と

を有することを特徴とする I P パケット転送装置。

【請求項 2】 前記通信ノードは、前記判定手段によって前記データフローが所定時間、連続して送信されないと判定した場合は、当該データフローの通信チャネルを、コネクションレス型のデータ伝送に切り戻す手段とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の I P パケット転送装置

【請求項 3】 アシンクロナスおよびアイソクロナスの通信チャネルを用いて I P パケットの処理を行う複数の通信ノードを含み、 I E E E 1 3 9 4 シリアルバスを用いてマルチメディアデータ伝送を行う通信ネットワークにおいて、

前記通信ノードは、他の通信ノードからの受信時、または、自通信ノードの搭載するアプリケーションの要求発生によって、他通信ノードへ送信すべき I P パケットを、アシンクロナスの通信チャネルを使用してデータ伝送を行う手段と、

当該アシンクロナスの通信チャネルを使用して伝送されるデータを定期的に観測し、一定時間連続するデータフローであるか否か判定する判定手段と、

前記データフローが一定時間連続すると判定した場合は、当該データフローの

通信チャネルを、アイソクロナスのデータ伝送に切り替える手段とを有することを特徴とする請求項 2 に記載の IP パケット転送装置。

【請求項 4】前記通信ノードは、ARP 処理を行う ARP 処理部と、当該 ARP 処理によって、当該通信ノードが、送信処理を行う IP パケットの情報を、エントリ情報として記憶するアドレステーブルと、

前記アドレステーブルの内容を定期的に観測することにより、送信処理を行ったパケットの属するデータフローが一定時間継続しているかどうかを観測し、当該観測結果により、アイソクロナスチャネルの確立を行うか決定する送信監視部と、

当該送信監視部によって決定した情報をもとに、コネクション型の通信チャネルを設定し、当該通信チャネルの情報を前記アドレステーブルに登録する CMP 処理部と、

当該アドレステーブルに格納される情報をもとに、送信すべき IP パケットについてアイソクロナスパケットまたはアシンクロナスパケットのどちらのパケットとして生成するか知得して、IEEE 1394 パケットを生成する IEEE 1394 パケット生成部と

を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の IP パケット転送装置。

【請求項 5】アシンクロナスおよびアイソクロナスの通信チャネルを用いて IP パケットの処理を行い、IEEE 1394 シリアルバスを用いた、マルチメディアデータ伝送を行い、

他の通信ノードに対して送信すべき IP パケットを、ARP 処理により取得したネットワークのルーティング情報を記憶するルーティングテーブルを参照して、所定の転送先に送信を行う手段を有する IP パケット転送装置において、

前記 IP パケット転送装置は、当該アドレステーブルに格納されている情報をもとに、アイソクロナスパケットまたはアシンクロナスパケットのいずれを生成するか決定し、IEEE 1394 パケットを生成する IEEE 1394 パケット生成部と、

送信すべき IP パケットの情報が、前記アドレステーブルに登録されていない場合は、前記 ARP 処理部により ARP 処理をおこなって、当該取得した情報を

、ルーティングテーブルと、アドレステーブルに 1 エントリとして登録する手段と、

前記アドレステーブルに各 I P パケットのデータフローについて登録されたエントリについて、当該エントリに属する I P パケットの送信が行う度に、フラグを設定する手段と、

当該アドレステーブルを所定の時間間隔で検索し、当該アドレステーブルの検索時にパケット送信が行われたか否かを示すパケットフラグと、当該データフローに属するパケットの送信が、連続して何回観測されたかを示すカウント値とを含み、

前記アドレステーブルの情報により、所定の観測間隔の間に当該データフローに属するパケットの送信が行われ、所定の回数の観測回数、連続して送信されたと判断された場合は、

当該データフローに対するコネクション型通信チャネルの確立を行うとともに、

当該確立したコネクション型通信チャネルを使用して、I P パケットを対応するコネクション型の I E E E 1 3 9 4 パケットにカプセル化して送信する手段を有すること

を特徴とする請求項 4 に記載の I P パケット転送装置。

【請求項 6】前記送信観測部は、所定の時間間隔でアドレステーブルの検索処理を行うと、その都度、当該アドレステーブルのパケットフラグを 0 に初期化する手段と、

次の回の検索処理において、前記アドレステーブルの当該エントリのパケットフラグが 0 のままであった場合は、当該エントリに対するカウンタ値を初期化する手段を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の I P パケット転送装置。

【請求項 7】前記通信ノードは、I E E E 1 3 9 4 パケットの送信を行う I E E E 1 3 9 4 パケット送信部と、I E E E 1 3 9 4 パケットを受信する I E E E 1 3 9 4 パケット受信部と、

受信した I E E E 1 3 9 4 パケットから I P パケットを抽出する I P パケット抽出部と、当該抽出した I P パケットから、A R P 処理により設定更新されるル

ーティングテーブルを参照して、所定の転送先情報を付加して、当該 I P パケットの I E E E 1 3 9 4 パケットへのカプセル化を指示する I P パケット処理部と

前記 I E E E 1 3 9 4 パケット送信部からの送信処理通知を受けて、当該 I P パケットの連続送信の有無を記述する属性情報をエントリとして含むアドレステーブルと、

前記アドレステーブルの情報を一定間隔で検索し、当該検索した情報により、当該データフローについて、アシンクロナスチャネルの確立の要不要を判定する送信監視部と、

前記送信監視部から送信されたアイソクロナスチャネルの確立要求から、対応するアイソクロナスチャネル番号と、帯域を取得するとともに、当該取得したチャネル情報を前記アドレステーブルに登録する C M P 処理部と、

前記アドレステーブルの情報を参照して送信すべき I P パケットを、 I E E E 1 3 9 4 パケットにカプセル化し、前記確立された通信チャネルを使用してアイソクロナスパケットの生成を行う手段を有することを特徴とする請求項 6 に記載の I P パケット転送装置。

【請求項 8】前記通信ノードは、送信すべき I P パケットのポート情報を抽出し、当該情報をアドレステーブルに設定する手段を含み、

前記アドレステーブルは、前記設定されたポート種別を含む各エントリについて、当該エントリ情報に対応するパケットの送信が連続して所定の回数行われたかを判定する手段をさらに含むことを特徴とする請求項 7 に記載の I P パケット転送装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、 I E E E 1 3 9 4 転送方式におけるコネクションレス型通信とコネクション型通信を併用した I P 通信を行う I P パケット転送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

本発明に関する IEEE 1394 インタフェースは、デジタル、ビデオ、オーディオと PC 間等のマルチメディアのリアルタイム伝送として昨今普及しつつある。IEEE 1394 規格については、"IEEE Std 1394-1995 IEEE Standard for a High Performance Serial Bus" として規定されており、高速シリアルバスである IEEE 1394 バスにおいて、データはパケットの形に分割され、125 μ s 長のサイクルを基準として時分割にて伝送される。

【0003】

この IEEE 1394 における伝送方法にはアイソクロナス伝送とアシンクロナス伝送の2つの方法があり、それぞれ IEEE 1394 パケットは、アイソクロナスパケット及びアシンクロナスパケットとして伝送される。

【0004】

アイソクロナス伝送では、全てのサイクルにおいて伝送に必要な帯域を確保することによって、一定時間内の伝送が保証され、通信を行うノード間でアイソクロナスチャネルという通信コネクションを事前に確立してから、データの転送を行うコネクション型の通信方式である。ここで、アイソクロナスチャネルの識別子をアイソクロナスチャネル番号と呼ぶ。

【0005】

一方、アシンクロナス伝送は、各サイクルにおいて、アイソクロナス伝送で利用して残った時間にて調停（アービトレーション）を行い、バスを確保したノードがデータ転送を行う。アイソクロナス伝送のように事前にコネクションを確立するようなことはせず、バス上のノードに一意に割り当てられた識別子を用いてデータの伝送を行うコネクションレス型の通信方式である。また、この識別子をノード ID と呼ぶ。

【0006】

このように、アイソクロナス伝送は帯域保証されるコネクション型通信に相当し、アシンクロナス伝送は帯域保証がされないコネクションレス型通信に相当す

る。

【0007】

このような、IEEE 1394 インタフェースを用いた通信形態については、特開平 1 1 - 2 3 4 3 1 3 号公報に記載の発明、マルチメディア交換装置に開示されている。本発明では、通信、音声、画像データの交換処理を行い、IEEE 1394 インタフェース規格の高速シリアルバスを用いて自動割付によってデータ転送路を切り替えて交換処理を行うマルチメディア交換装置に関するものであり、本技術においては、内線ノード装置および外線ノード装置における多種データを、識別コードなどに基づいてアイソクロナス／又はアシンクロナスの通信チャンネルに自動的に割り付けてパケット転送するものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

従来の LAN (Local Area Network) では、主に Ethernet がその物理媒体として使用されるが、そのデータ伝送はコネクションレス型通信であり、データ転送における帯域の保証はされない。

【0009】

コネクション型通信としては、ATM-LAN などが最近使用されているが、LAN 内のノード間に、全てのコネクションをあらかじめ固定的に確立しておくことは、それらのコネクションの管理が極めて煩雑になるという欠点がある。またシグナリング処理により動的にコネクションを確立することは、処理のオーバーヘッドが大きくなり、各端末における処理負荷が重くなるという短所がある。このような理由により、ATM-LAN の技術は LAN 内で使用するよりも、LAN 間接続での適用に有効であるといえる。

【0010】

以上のように、従来の LAN で用いられている ATM を用いたコネクション型及び Ethernet に代表されるコネクションレス型通信は共に、LAN にそのまま用いるには、それぞれ上記のような欠点を有する。

【0011】

一方、IEEE1394バスはコネクション型及びコネクションレス型通信の双方の転送方式を持つ物理メディアであり、このような、IEEE1394バスにおいてIP通信をどのように実現するか、標準化団体等で検討されている。

【0012】

たとえば、IEEE1394上のIP (Internet Protocol) 通信については、IETF (Internet Engineering Task Force) によるIP over IEEE1394の仕様案を示す draft-ietf-ip1394-ipv4-18.txtとして提案されている。この方式ではIPパケットをアシンクロナスパケットでカプセル化して伝送を行っており、上記でいうコネクションレス型通信に相当する。

【0013】

また、コネクション型通信であるアイソクロナスパケットでカプセル化して伝送する方法も、同じくIETFの draft-ietf-ip1394-ip-over-isol394-00.txtにて提案されている。しかし双方ともに、前述したコネクションレス型では帯域が保証されず、コネクション型では、処理が重いという欠点を有している。

【0014】

以上の背景を基に、本発明では、IEEE1394バスのアシンクロナス伝送とアイソクロナス伝送を実施例として取り上げ、通信のトラフィック状態を考慮してコネクション型通信とコネクション型通信を併用したIP通信の方式を提案するものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明のIPパケット転送装置は、IEEE1394パケットの送信を行うIEEE1394パケット送信部と、IEEE1394パケットを受信するIEEE1394パケット受信部と、受信したIEEE1394パケットからIPパケットを抽出するIPパケット抽出部と、当該抽出したIPパケットから、ARP処理により設定更新されるルーティングテーブルを参照して、所定の転送先情報を

付加して、当該IPパケットのIEEE1394パケットへのカプセル化を指示するIPパケット処理部と、前記IEEE1394パケット送信部からの送信処理通知を受けて、当該IPパケットの連続送信の有無を記述する属性情報をエントリとして含むアドレステーブルと、前記アドレステーブルの情報を一定間隔で検索し、当該検索した情報により、当該データフローについて、アシンクロナスチャネルの確立の要不要を判定する送信監視部と、前記送信監視部から送信されたアイソクロナスチャネルの確立要求から、対応するアイソクロナスチャネル番号と、帯域を取得するとともに、当該取得したチャネル情報を前記アドレステーブルに登録するCMP処理部と、前記アドレステーブルの情報を参照して送信すべきIPパケットを、IEEE1394パケットにカプセル化し、前記確立された通信チャネルを使用してアイソクロナスパケットの生成を行う手段を有する。

【0016】

また、本発明のIPパケット転送装置は、送信すべきIPパケットのポート情報を抽出し、当該情報をアドレステーブルに設定するIPパケット抽出部と、前記IPパケット抽出部により、設定されたポート種別を含む各エントリについて、当該エントリ情報に対応するパケットの送信が連続して所定の回数行われたかを示す属性情報としてさらに含むアドレステーブルを含む。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について説明する。

【0018】

まず、本発明のIPパケット転送装置の概念について図2を用いて説明する。図2は本発明の概念を示す説明図であり、一例として、サーバー装置201、PC端末202、PC端末203及びゲートウェイ装置204をIPパケットの処理を行う通信装置として含み、各装置間でIP通信を行うLANを示している。

【0019】

ここで、各装置を結ぶ物理ケーブルは、IEEE1394シリアルバスのようにコネクション型及びコネクションレス型の2種類の転送方式を持つバスである

。また、前記 LAN はゲートウェイの各装置を結ぶ物理ケーブルは、IEEE 1394 バスのようにコネクション型及びコネクションレス型の 2 種類の転送方式を持つバスであり、ゲートウェイ 204 を介して外部ネットワークと接続されている。

【0020】

ここで一例として PC 端末 203 が、サーバー装置 201 から画像データのような大容量データのダウンロードを開始し、PC 端末 202 がゲートウェイ装置 204 を介して外部ネットワークから映像データの受信を行っている場合を考える。このような複数のデータ転送を、Ethernet 同様にコネクションレス型の通信で行った場合、互いの転送トラヒックに影響を及ぼす可能性がある。

【0021】

すなわち、IEEE 1394 シリアルバスにおいてコネクションレス型通信であるアシンクロナス転送で複数のデータ転送を行い、各データ転送のトラヒックが大きくなった場合、各データ転送で使用する通信帯域が、バスが持つ全帯域幅を越えてしまう可能性がある。

【0022】

本発明では、このような事態を避けるため、各装置において、IP パケットの送信状況を監視して、ある一定の条件を満たした送信については、コネクション型の転送に切り替える方式、及びそれを実装した装置を提案するものである。

【0023】

すなわち、本発明では、コネクションレス型の IP 通信から、コネクション型とコネクションレス型とを併用した IP 通信に切り替えを行い、具体的には、IEEE 1394 シリアルバス上のデータ転送において、アシンクロナス転送による IP 通信を、トラフィック状態に応じてアイソクロナス転送による IP 通信に切り替える構成を有している。

【0024】

たとえば、図 2 の LAN においては、ゲートウェイ装置 204 から PC 端末 202 への転送と、サーバー装置 201 から PC 端末 203 へのデータ転送のトラヒックが大きいような場合、コネクションレス型通信であるアシンクロナス転送

から、帯域保証されたコネクション型通信であるアイソクロナス転送でデータ転送を行うよう転送方式の切り替えを行う。

【0025】

次に、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

図1は、本発明の実施形態のIPパケット転送装置の機能ブロック図である。

(1) 各機能ブロックの概要

図1に示すように本発明のIPパケット転送装置は、IEEE1394バスから、IP1394パケットを受信して、IEEE1394パケットからIPパケットを抽出して、アプリケーションに提供するとともに、アプリケーションからの情報をIPパケットに変換し、さらにIEEE1394パケットに変換して、他の通信端末に送信を行っている。ここで、IPパケットの転送は、ARP (Address Resolution Protocol) 処理によって設定更新されるルーティングテーブル情報をもとに転送先が決定されて送信される。以下に、図1の各機能ブロックの概要について説明する。

【0026】

<アプリケーション部>

アプリケーション部101はFTP (File Transfer Protocol) やRTP (Real Time Protocol) を用いたアプリケーションを含み、IPパケット処理部102との間でデータの入出力を行っている。

【0027】

<IEEE1394パケット送信部>

IEEE1394パケット送信部109は他の処理部からのIEEE1394パケット送信要求に応じて、アイソクロナスパケット及びアシンクロナスパケットをIEEE1394バスに送出する。

【0028】

<IEEE1394パケット受信部>

IEEE1394パケット受信部110は、IEEE1394バスからの受信

パケットを他の処理部に振り分ける処理を行う。アイソクロナスパケットの場合は、後述するCMP (Connection Management Procedure) 処理部107からオープン要求されたアイソクロナスチャネル番号のパケットを、IPパケット抽出部108に出力する。またCMP処理部107からクローズ要求されたアイソクロナスチャネル番号のパケットを受信した場合は、そのパケットを廃棄する。

【0029】

＜IPパケット抽出部＞

IPパケット抽出部108はIEEE1394パケット受信部110から入力されたアイソクロナスパケットもしくはアシンクロナスパケットからIPパケットを抽出する処理をする。入力されたパケットデータが複数のアシンクロナスパケットに分割（フラグメント）されている場合は、組立て（リアセンブル）処理を行い、IPパケットを復元してからIPパケット処理部102に出力する。

【0030】

＜ルーティングテーブル＞

ルーティングテーブル111はIP経路を決定するための情報を持つ。これは従来の技術と同様に、送信IPパケットに対して、次に転送すべきノードのIPアドレスを決定するために用いられる。このルーティングテーブルに格納されるルーティング情報は、予め固定的に設定されてもよいし、ルーティングプロトコルによって動的に作成されてもよい。

【0031】

＜ARP処理部＞

ARP処理部106は、IEEE1394パケット生成部103からアドレス解決要求を受けると、転送先のIPアドレスを持つIEEE1394バス上のノードのノードID、オフセット及びmax_recの値を取得するためのARPパケットを生成して、IEEE1394パケット送信部109に出力する。ここで、オフセットとは、転送先ノードのレジスタにIPデータが書き込まれるアドレスの位置を示している。

【0032】

IPをIEEE1394で転送する場合、IETFのドラフトに示すようにアシンクロナスWRITE転送で行うが、この方法では転送先ノードのレジスタの、あらかじめ決められたアドレスにIPデータを書き込むことによって、実質的なデータの受信は行われる。しかし、上記レジスタにデータを書き込むアドレスの値はノード毎に任意に設定される為、ARP処理によって、転送元のノードは、転送先のノードの、どのアドレスにIPデータを書き込めばよいか、あらかじめ知ることが必要である。

【0033】

また、max_recとは、ある受信側ノードが一度に受け取ることができるデータサイズを示し、同じくARP処理によって受信側ノードから取得する。こうして、送信側ノードは、その受信側ノードに対してデータを送信する時は、そのデータサイズに合わせてデータを分割したパケットとして送信を行うことができる。

【0034】

こうして、送信される前記ARPパケットに対する応答が、IEEE1394パケット受信部110を介してARP処理部106に入力されると、ARP処理部106はアドレステーブル104の該当エントリに、ノードID、オフセット、max_recの値を設定して、IEEE1394パケット生成部103に、アドレス解決完了通知を出力する。

【0035】

<送信監視部>

送信監視部105は、アイソクロナスチャネルの確立及び解放を判断する処理部である。アドレステーブル104に登録されている情報を、一定間隔でサーチすることにより、送信元、送信先、転送データ等の属性によって識別される各送信トラフィックが、定常的に続く、もしくは大容量転送を行っているか監視を行い、当該トラフィック状態に対応してアイソクロナスチャネルの確立／解放要求を行うか決定を行う。

【0036】

上記送信監視部105によるアドレステーブル104のサーチ間隔は、任意に

設定可能であり、当該LANで取り扱うアプリケーションの種類、端末数等に応じて、適宜設定される。

【0037】

<IPパケット処理部>

IPパケット処理部102は、アプリケーション101からの送信要求データをIPパケットに変換して、IEEE1394パケット生成部103に出力する。この際、ルーティングテーブル111の情報を参照して、次の転送先ノードのIPアドレスを決定し、このIPアドレスの情報もIEEE1394パケット生成部103に通知を行う。

【0038】

またIPパケット処理部102は、IPパケット抽出部108から入力されたIPパケットについても、同様にルーティングテーブル111の情報を参照して、次の転送先ノードのIPアドレスを決定する。もし転送先ノードが自ノードであれば、IPパケットからペイロード情報を抽出してアプリケーション101に出力する。また、転送先ノードが自ノードでなければ、転送先ノードのIPアドレスと、前記IPパケットをIEEE1394パケット生成部103に出力する。

【0039】

<アドレステーブル>

アドレステーブル104は、受信したトラフィックの属性情報をエントリとして保持し、エントリの登録は、IEEE1394パケット生成部103によって登録され、以降、IEEE1394パケット生成の為の参照情報として使用される。

【0040】

また、各エントリの属性情報は、ARP処理部106および、送信監視部105等の各処理部により、設定、更新される。

【0041】

図5は、本発明の実施形態の、アドレステーブルの構成例である。

【0042】

アドレステーブル104の属性情報について図を参照して説明すると、属性「Nextノード」501は、IPパケットの転送先ノードのIPアドレスを示す。属性「送信元IP」502は転送すべきIPパケットの送信元ノードのIPアドレスを示す。属性「ISOチャンネル」503は、アイソクロナスチャンネル番号である。属性「帯域幅」504はISOチャンネルに割り当てられた帯域幅である。

【0043】

属性「max_rec」505はアシンクロナスパケットの最大サイズを示す。属性「オフセット」506はアシンクロナスパケットのヘッダに埋め込むアドレス情報である。属性「ノードID」507はアシンクロナス伝送における転送先ノードのノードIDである。属性「パケットフラグ」508はNextノードに対して最近パケットを送信したかどうかを示すフラグであり、1は送信した、0は送信していない、を意味する。

【0044】

属性「タイムカウント」509はパケット送信の頻度を示すパラメータで初期値は0である。属性「ISO確立状態」510は、アイソクロナスチャンネルの確立状態を示し、「未確立」、「確立中」、「解放中」、「確立済」の4つの値をとる。属性「ARP状態」511はARPによるアドレス解決処理の状態を示し、「未解決」、「解決中」、「解決済」の3つの値をとる。

【0045】

<IEEE1394パケット生成部>

IEEE1394パケット生成部103は、IPパケット処理部102から入力された転送先ノードのIPアドレスとIPパケットを基に、IEEE1394パケットを生成してIEEE1394パケット送信部109に出力する。出力する際に、アシンクロナスパケットを生成するか、アイソクロナスパケットを生成するかは、次のようにアドレステーブル104のエントリを検索して、そのエントリの情報を参照して決定する。また、IEEE1394パケット送信部109に出力する際には、前記エントリのパケットフラグの値を1に設定する。

【0046】

<CMP処理部>

CMP処理部107は、アイソクロナスチャネルの確立及び解放処理を行う。
 ここで、CMPとは、各IEEE1394通信ノードが備える入力／出力各々複数のプラグレジスタを操作して、アイソクロナスチャネルに関してノード間の接続を確立・解放するためのプロトコルをいい、ノード間であるアイソクロナスチャネル接続を確立したい場合、あるノードから、他のノードに対し当該チャネルを有効にするよう要請する手順を含んでいる。

【0047】

CMP処理部は、送信監視部105からアイソクロナスチャネル確立要求の入力に伴い、アイソクロナスリソースマネージャーからリソースの獲得、解放を行うことにより、データ転送に用いるアイソクロナスチャネルの確立／解放を行う。

【0048】

また、他ノードからのアイソクロナスチャネルの確立／解放におけるアイソクロナスチャネル番号の通知を、受信した場合、そのアイソクロナスチャネル番号のオープン／クローズ要求をIEEE1394パケット受信部110に出力する。

【0049】

(2) 転送処理動作

次に本発明の実施の形態における処理動作について具体的に説明する。IPパケット転送装置において、IPパケット処理部102は、アプリケーション101からの送信要求データをカプセル化して生成したIPパケット、またはIPパケット抽出部108から入力されたIPパケットについて、ルーティングテーブル111の情報を参照して、転送先ノードのIPアドレスを決定し、転送先が自ノードである場合は、アプリケーションで処理を行い、転送先が他ノードである場合は、IEEE1394パケット生成部103に出力する。

【0050】

IEEE1394パケット生成部103では、入力された転送先ノードのIPアドレスとIPパケットから、IEEE1394パケットを生成して、IEEE

1394 パケット送信部 109 に出力する。この際、アシンクロナスパケットを生成するか、アイソクロナスパケットを生成するかは、アドレステーブル 104 の該当するエントリ情報を参照して決定する。具体的には、当該パケットについて、アドレステーブル 104 内を検索して、Next ノードの値と、IP パケット処理部 102 から入力された転送先 IP アドレスが一致し、かつ、送信元 IP の値と、IP パケット処理部 102 から入力された IP パケットのヘッダ内にある送信元 IP アドレスが一致するエントリを検索する。

【0051】

該当するエントリが見つからない場合、すなわちアドレステーブルに該当エントリが未登録の場合は、新しいエントリを作成して、そのエントリの Next ノードの値に転送先 IP アドレスを、送信元 IP の値に送信元 IP アドレスを設定し、ARP 状態の値を‘解決中’に設定する。その後、ARP 処理部 106 にアドレス解決要求を行い、ARP 処理部 106 でのアドレス解決処理が完了すると、ARP 処理部 106 からの完了通知を受けて、もう一度、エントリを検索する。ARP 処理により、目的のエントリは追加されているので、すなわち、ARP 状態は‘解決済’になっており、今度は一致するエントリが検出される。

【0052】

このように一致するエントリがアドレステーブルに見つかり、かつ、ISO 確立状態の値が‘確立済’でない場合は、コネクションレス型のアシンクロナス転送で転送を行う。具体的には、アドレステーブル 104 に格納されている当該エントリについてのオフセットの値、ノード ID の値から対応するアシンクロナスパケットを生成する。この際、max_rec の値に応じてフラグメント処理を行う。このようなアシンクロナス転送における IP パケットの転送処理は、draft-ietf-ip-1394-ip-v4-18. txt で提案されている転送方式と同一である。

【0053】

また、アドレステーブル 104 に、該当トラフィックの一致するエントリが見つかり、かつ、エントリの ISO 確立状態の値が‘確立済’である場合は、IEEE 1394 パケット生成部 103 は、該当するエントリに記憶されている IS

Ｏチャンネルの値を用い、帯域幅の値に従ってフラグメント処理を行って、アイソクロナスパケットを生成する。

【 0 0 5 4 】

一方、送信監視部 1 0 5 は、一定周期でアドレステーブル 1 0 4 を参照し、アイソクロナスチャンネルの確立または解放を行う必要があるか判定を行ない、ＩＳＯ確立／解放要求の発信および、アドレステーブル 1 0 4 の対応するエントリについてＩＳＯ確立状態 5 1 0 の設定を行う。送信監視部 1 0 5 は、アドレステーブル 1 0 4 に登録されている情報を、一定間隔でサーチを行ない、ＩＳＯ確立状態 5 1 0 が、‘未確立’の場合、‘確立済’の場合の各々について、図 3、図 4 の処理フローに示す処理を行う。

【 0 0 5 5 】

図 3 は、本発明の実施形態のＩＳＯ未確立状態における送信監視部の動作を示す処理フローである。図 4 は、本発明の実施形態のＩＳＯ確立済状態における送信監視部の動作を示す処理フローである。

【 0 0 5 6 】

まず、アドレステーブル 1 0 4 に記憶される当該エントリのＩＳＯ確立状態の値が‘未確立’である場合、ＩＳＯ未確立状態に対する処理動作の開始し（ステップ 3 0 1）、最初にアドレステーブル内のエントリ情報である Next ノードに対して、最近パケットを送信したか否かを示すパケットフラグ 5 0 8 の値をチェックして（ステップ 3 0 2）、パケットフラグ値が 0 の場合、すなわち、当該サーチ間隔の間にパケットの送信を 1 回も行っていない場合は、タイムカウンタの値を 0 にクリアして終了する（ステップ 3 0 3）。すなわち、本トラフィックの負荷は少なく、コネクション型のアイソクロナスチャンネルの転送は現在不要として、通常のコネクションレス型通信であるアシンクロナス転送を続ける。

【 0 0 5 7 】

パケットフラグ 5 0 8 の値が 1 である場合、すなわち、当該トラフィックのパケット送信処理が、当該サーチ間隔中に少なくとも 1 回以上あった場合、パケットフラグの値をリセットする為、0 に設定し直し、タイムカウンタの値に 1 を加える（ステップ 3 0 4）。

【0058】

次にタイムカウンタの値が一定閾値以上かどうかを検査し（ステップ305）、一定閾値以上でなければ終了し、次のアドレステーブル104のサーチ時に、再度、当該サーチ間隔の間にパケットの送信が行われたかみる為に、パケットフラグの値を監視する。一方、ISO確立状態の一定閾値以上であれば、そのエントリに関する送信パケットが定常的に続く、もしくは大容量転送が行われているとみなして、CMP処理部107へ、アイソクロナスチャネル確立要求を行う（ステップ306）。その後、アドレステーブル204に記憶されている当該エントリのISO確立状態510の値を‘確立中’に設定して（ステップ307）、処理を終了する（ステップ308）。

【0059】

次に、当該エントリがISO確立済状態であった場合の送信監視部105の動作を説明する。まず、アドレステーブル104の、該当エントリのISO確立状態510の値が確立済である場合（ステップ401）、ISO確立済状態における処理操作を開始する。まず、該当するエントリのパケットフラグ508の値をチェックして（ステップ402）、1であればパケットフラグの値を0に設定し、タイムカウンタ509の値を閾値に設定して処理を終了する（ステップ403）。パケットフラグ508の値が0であれば、タイムカウンタ509の値から1を減じる（ステップ404）。

【0060】

次にタイムカウンタ509の値が0かどうかを検査し（ステップ405）、0でなければ終了し、再度サーチ時に、パケットフラグ値の監視と、タイムカウンタ値の検査を行う。また、タイムカウンタの値が0であれば、そのエントリに関する送信パケットはなくなった、もしくは頻度が下がったとみなして、CMP処理部107へアイソクロナスチャネル解放要求を行い（ステップ406）、その後、ISO確立状態の値を‘解放中’に設定して（ステップ407）、処理を終了する（ステップ408）。

【0061】

エントリのISO確立状態の値が‘確立中’または‘解放中’の場合は何も行

わない。

このように送信負荷が高い場合は、送信監視部 1 0 5 がアドレステーブル 1 0 4 のパケットフラグの値を参照する際には、高い頻度で 1 が設定されているので、その送信トラヒックをアイソクロナス伝送で扱うようにするわけである。

【 0 0 6 2 】

次に CMP 処理部 1 0 7 の動作について説明する。

CMP 処理部 1 0 7 は、送信監視部 1 0 5 から送信される要求をもとに、アイソクロナスチャネルの確立及び解放処理を行う。

【 0 0 6 3 】

送信監視部 1 0 5 からアイソクロナスチャネル確立要求が入力されると、予め決められた帯域幅と任意のアイソクロナスチャネル番号の獲得を行う。この獲得処理は IEEE 1 3 9 4 の仕様決められている通りであり、アイソクロナスリソースマネージャに対して要求を行うことで処理を行う。

【 0 0 6 4 】

帯域幅とアイソクロナスチャネル番号の獲得に成功したら、アドレステーブルの該当エントリのノード ID で示されるノードに対して、前記アイソクロナスチャネル番号を通知する。これは、アシンクロナスパケットの送信要求を IEEE 1 3 9 4 パケット送信部 1 0 9 に出力することで行う。

【 0 0 6 5 】

上記のアイソクロナスチャネル番号の通知が完了したら、アドレステーブル 1 0 4 の ISO チャネル及び帯域幅の値を設定する。また ISO 確立状態の値を ‘確立済’ にする。

【 0 0 6 6 】

一方、送信監視部 1 0 5 からアイソクロナスチャネル解放要求が入力された場合は、アドレステーブル 1 0 4 の帯域幅と ISO チャネルの値で示されるリソースの解放をアイソクロナスリソースマネージャに対して行う。

【 0 0 6 7 】

前記リソースの解放に成功したら、アドレステーブル 1 0 4 の該当エントリのノード ID で示されるノードに対して、アイソクロナスチャネル番号の解放を通

知する。これは、アシンクロナスパケットの送信要求を I E E E 1 3 9 4 パケット送信部 1 0 9 に出力することで行う。アイソクロナスチャネル番号の解放通知が完了したら、I S O 確立状態 5 1 0 の値を '未確立' にする。以上が送信監視部 1 0 5 からの要求に対する C M P 処理部 1 0 7 の動作である。

【 0 0 6 8 】

次に I E E E 1 3 9 4 パケット受信部 1 1 0 からの入力に対する動作を説明する。まず、C M P 処理部 1 0 7 は、他ノードからのアイソクロナスチャネルの確立におけるアイソクロナスチャネル番号の通知を、I E E E 1 3 9 4 パケット受信部 1 1 0 を介して受信する。受信後、そのアイソクロナスチャネル番号のオープン要求を I E E E 1 3 9 4 パケット受信部 1 1 0 に出力する。

【 0 0 6 9 】

また、他ノードからのアイソクロナスチャネル解放におけるアイソクロナスチャネル番号の通知も、I E E E 1 3 9 4 パケット受信部 1 1 0 を介して受信する。受信後、そのアイソクロナスチャネル番号のクローズ要求を I E E E 1 3 9 4 パケット受信部 1 1 0 に出力する。

【 0 0 7 0 】

以上のように、送信負荷が送信監視部 1 0 5 による一定基準よりも高い場合は、送信ノードから受信ノードに対してアイソクロナスチャネルの確立を行い、以後、送信負荷が一定基準を満たしている限り、アイソクロナス伝送で I P パケットを転送する。

【 0 0 7 1 】

また受信ノードでは、送信ノードからのアイソクロナスチャネルの確立要求を受信することで、そのアイソクロナスチャネル番号のアイソクロナスパケットを受信するようにする。

【 0 0 7 2 】

送信監視部 1 0 5 による送信負荷の監視は、N e x t ノードだけでなく送信元 I P との組み合わせの単位で行う。これは、ゲートウェイ装置 2 0 4 のようにアプリケーション 1 0 1 を介さないで I P パケットのルーティング転送を行う場合に必要だからである。

【0073】

次に本発明の、他の実施の形態について説明する。

図6は、本発明の他の実施形態におけるIPパケット転送装置の機能ブロック図である。図2の実施構成では、アイソクロナスチャネルの確立はノード間を単位としていた。すなわち、この場合、ノード間で確立できるアイソクロナスチャネルは片方向につき1チャネルまでとなる。この他の実施形態の構成では、セッションごとにアイソクロナスチャネルの確立を可能とし、この場合、ノード間で確立できるアイソクロナスチャネルは片方向につき複数のセッションについて可能であることを示す。

【0074】

本実施の形態で、図2の構成と異なるのは、ポート情報抽出部612の付加とアドレステーブル604の構成の変更である。アドレステーブル604の構成は図7に示す。

【0075】

ポート情報抽出部612は、IPパケット処理部602から出力されるIPパケットを解析して、そのペイロードがTCPもしくはUDPであるならば、その送信先ポート番号を抽出する。IPパケットがフラグメントを起こしている場合は、その先頭のIPパケット以外のIPパケットについては、ポート番号の抽出を行わない。

【0076】

ポート番号を抽出した後、ポート情報抽出部612は、IEEE1394パケット生成部603に対して、IPパケット、転送先IPアドレス、送信先ポート番号を出力する。

【0077】

IEEE1394パケット生成部103の処理は、先に述べた実施の形態と同じであるが、アドレステーブル604の検索の際に、アドレステーブル604の送信先ポート（図7）の値と、ポート情報抽出部612から入力された送信先ポート番号とが一致するという条件が追加される点が異なる。

以上のように、この実施例では、TCPもしくはUDPのセッション単位でアイ

ソクロナスチャネルを確立することを示す。

【 0 0 7 8 】

【発明の効果】

本発明には、以下の効果がある。

【 0 0 7 9 】

(1) 大容量なデータ転送や、リアルタイムストリームなどの定常的なデータ転送については、アイソクロナス転送することにより帯域保証が可能である。この帯域保証は、そのデータ転送の品質を保証するという意味と、他の通信品質を劣化させることがない。

(2) アイソクロナス転送のためのコネクションは動的に確立するため、予め全てのノード間でコネクションをあらかじめ確立しておく必要がない。

(3) 小容量なデータ転送や、非定常的なデータ転送については、アシンクロナス転送することにより、コネクション確立手順のオーバーヘッドを割愛でき効率的なデータ転送を可能とする。

(4) I P 層より上位のアプリケーションではアシンクロナス伝送かアイソクロナス伝送のどちらで転送されるかを意識しなくてよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態の I P パケット転送装置の機能ブロック図である。

【図 2】 本発明の発明の概念を示す説明図である。

【図 3】 本発明の実施形態の I S O 未確立状態における送信監視部の動作を示す処理フローである。

【図 4】 本発明の実施形態の I S O 確立済状態における送信監視部の動作を示す処理フローである。

【図 5】 本発明の実施形態のアドレステーブルの構成例である。

【図 6】 本発明の他の実施形態の I P パケット転送装置の機能ブロック図である。

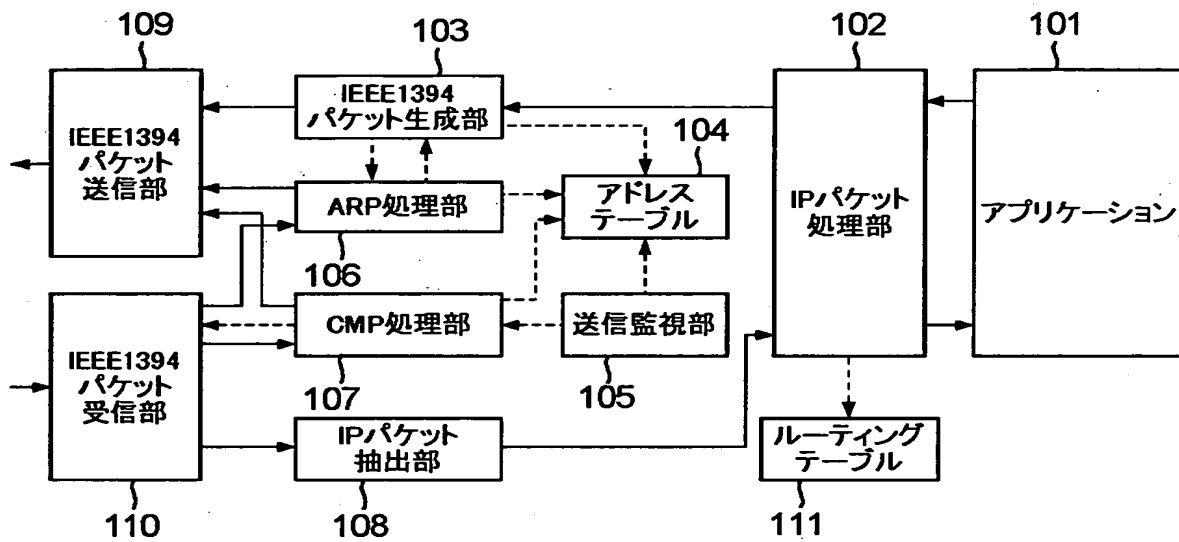
【図 7】 本発明の他の実施形態のアドレステーブルの構成例である。

【符号の説明】

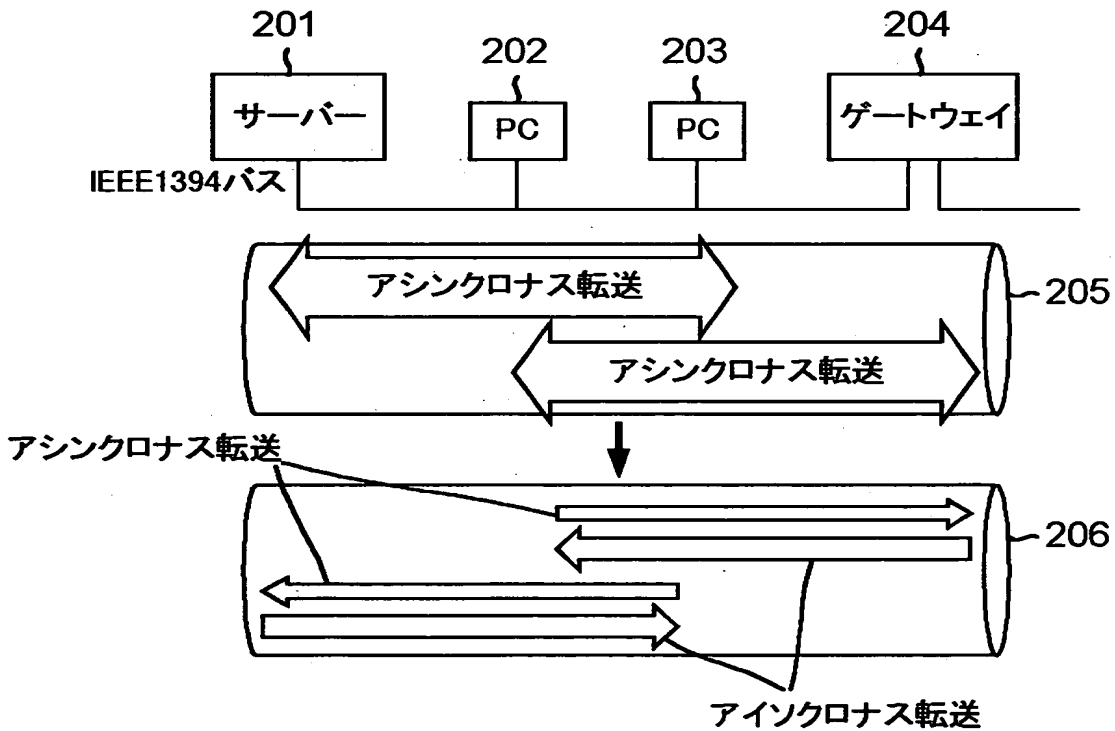
- 1 0 1、6 0 1 アプリケーション
- 1 0 2、6 0 2 I P パケット処理部
- 1 0 3、6 0 3 I E E E 1 3 9 4 パケット生成部
- 1 0 4、6 0 4 アドレステーブル
- 1 0 5、6 0 5 送信監視部
- 1 0 6、6 0 6 A R P 処理部
- 1 0 7、6 0 7 C M P 処理部
- 1 0 8、6 0 8 I P パケット抽出部
- 1 0 9、6 0 9 I E E E 1 3 9 4 パケット送信部
- 1 1 0、6 1 0 I E E E 1 3 9 4 パケット受信部
- 1 1 1、6 1 1 ルーティングテーブル
- 2 0 1 サーバ
- 2 0 2、2 0 3 P C
- 2 0 4 ゲートウェイ
- 2 0 5 従来 of 転送方式
- 2 0 6 本発明 of 転送方式
- 6 1 2 ポート情報抽出部

【書類名】 図面

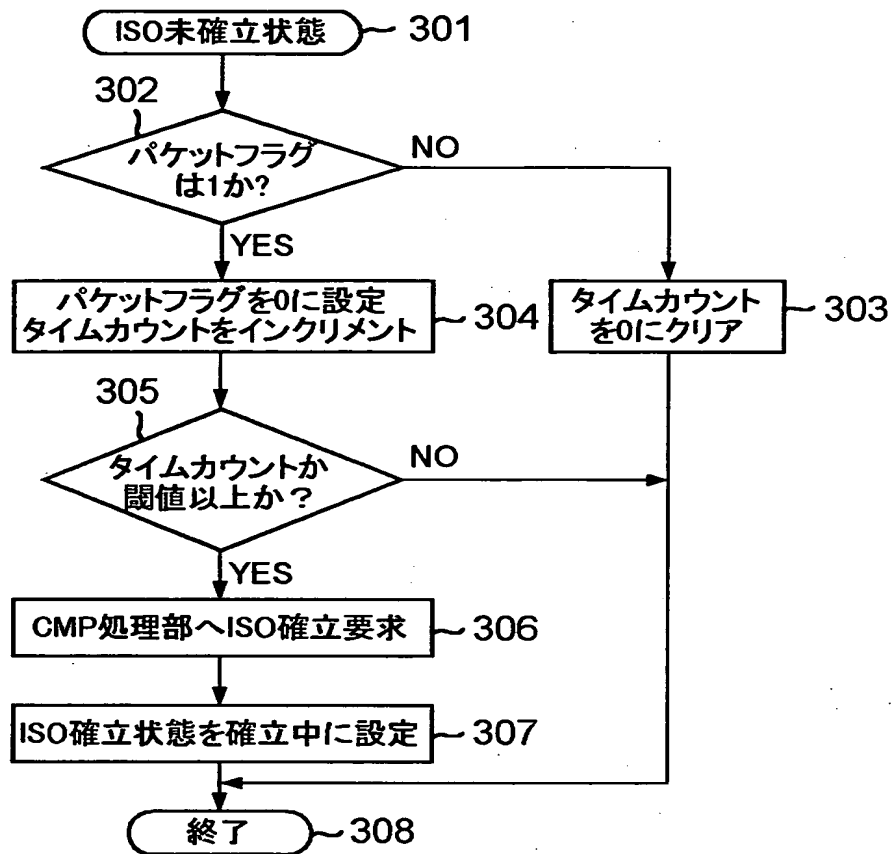
【図 1】



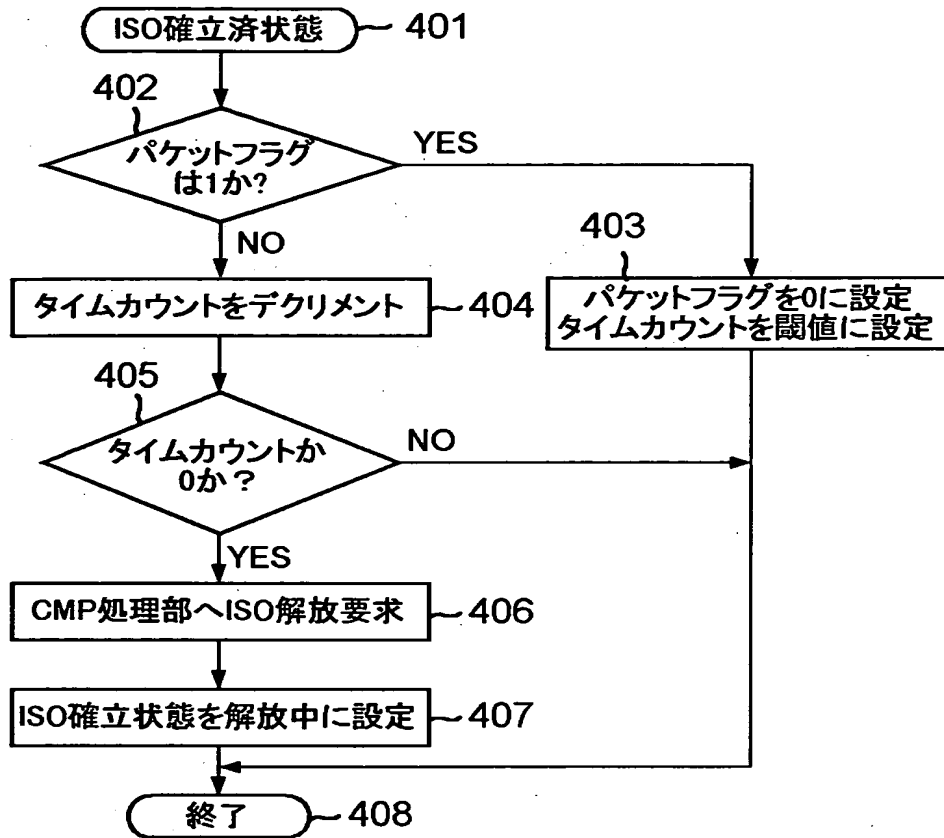
【図 2】



【図 3】



【図 4】

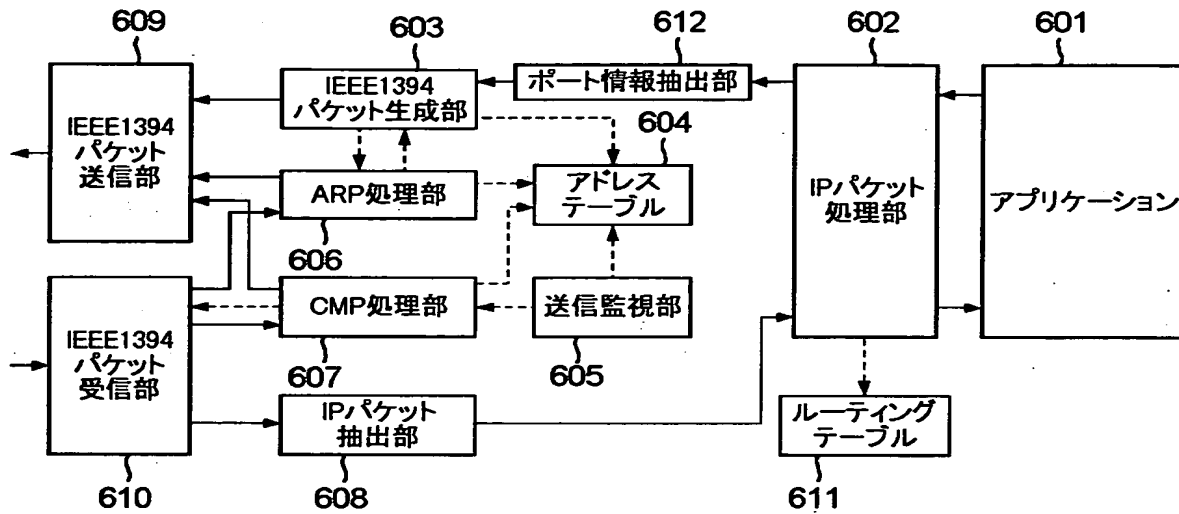


【図 5】

501 }	502 }	503 }	504 }	505 }	506 }	
Nextノード	送信元IP	ISOチャネル	帯域幅	max_rec	オフセット	

507 }	508 }	509 }	510 }	511 }
ノードID	パケット フラグ	タイムカウント	ISO確立状態	ARP状態

【図 6】



【図 7】

701	702	703	704	705	706
Nextノード	送信元IP	ポート番号	ISOチャンネル	帯域幅	max_rec

707	708	709	710	711	712
オフセット	ノードID	パケットフラグ	タイムカウント	ISO確立状態	ARP状態

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コネクション型とコネクションレス型のデータ転送方式を併用して、データ伝送バスのトラフィック負荷が大きい場合でも、確実なデータ伝送を確保する。

【解決手段】 アシンクロナスおよびアイソクロナスの通信チャネルを用いて I P パケットの処理を行う I P パケット通信装置は、送信すべき I P パケットの属性情報を記憶し、各 I P パケットが一定間隔内の送信有無の情報を含むアドレステーブルと、当該アドレステーブルの情報を定期的に監視する送信監視部、および、前記送信監視部によって当該トラフィックの継続性を判定した判定情報をうけて、アシンクロナス伝送の為の通信チャネル確立をおこなう C M P 処理部とを含む。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第352111号
受付番号	59901208479
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成11年12月14日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年12月10日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
氏 名	日本電気株式会社